

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

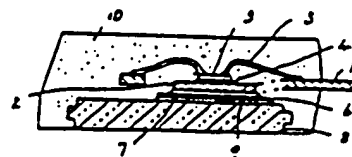
JP 363205935 A
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH.
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

PURPOSE: To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

CONSTITUTION: A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 題 要

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部と絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の包絡とこれに不連続状態で配設する外周リード線を接続する金属細線をむつ結立体を、前記放熱板の一面を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の要約説明

(発明の目的)

(従来上の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを備える放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を収容するに當っては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を具備するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を過り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導率的性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る構造イハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム23に放熱剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定量化したテープ27を図3図ロに示す巻取方式によってマウントする。このテープ27は巻取リール29ならびに供給リール28に巻取られ、図例のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、刃部をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体基体の基板からの導通が必要な場合にはテープ22に予め導通層によるメタライズ処理や金属膜の附付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには難航があった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク23間の空隙を肉えて高熱放散性を確保しようとする。この空隙に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭炭粉等からなるテープを粘着しているが、高熱放散性が不十分で熱い熱えると熱抵抗が熱く、従ってパワーが大きくなると熱抵抗が大きい半導体素子の組立には難航がある。

本発明は、上記問題点を克服する有効な技術手段を提供し、封止樹脂層24を設けることと目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両者は、密着状態で封止することによって、高熱放散性に優れたかつ空隙抵抗の少ない密着封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシンク

間にはセラミック等の絶縁物を介在して得られる密着封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術図に説明した第2図の密着封止型半導体装置(500口の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて約10分の1の値を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術図と重複する記載も図面上あるが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の構造に応じてこのリードフレーム1の型も適宜変更されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では密着に促ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等を介して半導体素子3をベンド部2に固定する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード部を金属膜層5によって接続して電気的導通を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属膜層5によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定の半導体素子3を備えたヒートシンク6を用意し、その一部にペースト層7を塗布し、ここにセラミック層8を設けて一体化し、更にこのセラミック層8に欠けりペースト層7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を密着した銅もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配設して合体する。

このセラミック層8は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約100μmとし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等も適用できる。尚、セラミック層8の一体化にあっては石炭炭粉等からなるテープを用いることも可である。次に、トランスファースーパード合金に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド被膜10によって封止する。

この断面としては熱伝導率 $\lambda = 60 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/co sec \cdot cm \cdot を有する高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱耐性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱耐性の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

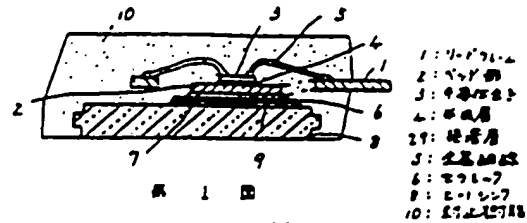


図 1 図

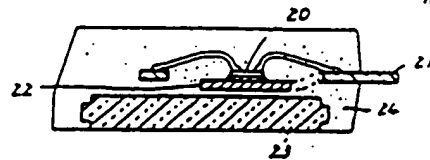


図 2 図



図 3 図